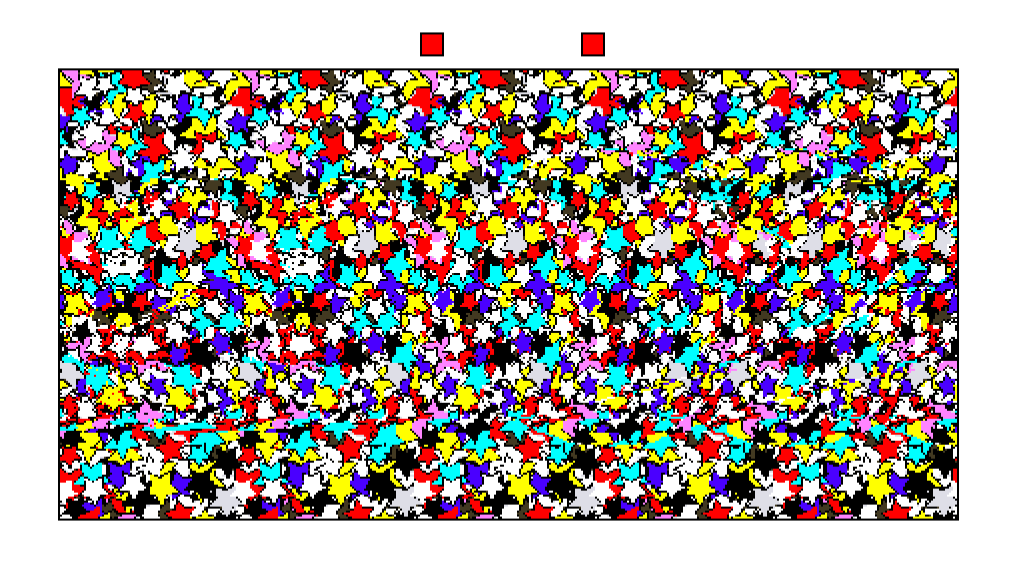
(سبحانك لا علم لنا إلا ما علمتنا إنك أنت العليم الحكيم)

(ربنـا ما خلقت هذا باطلاً سبحـانك فقنا عـذاب النار)

شاهد ما لا يشاهده الآخرون Magic Eye

نتوسع في هذه المقالة أيها القارئ الكريم في أحدى تقانات التصميم للأشكال ذات الأبعـاد الثلاثية والتي تحمل في طيا ا تقنية فيزيائية ممتعة للرؤية البشرية ألا وهي تقنية العـين السـحرية, وتحت شعار "العلم للجميع" أحببت أن أدرج هذه المقالة المنشورة مسبقاً من قبلي في مجلـة F1 التعليمية ليستفيد منها أكبر قدر ممكن من المهتمين.



ما هي صور الـ Magic Eye ...؟

هي صور ثلاثية أو ثنائية البعد مخفية ضمن صور أو نقش ذو بعدين فقط كما أ ا تعتـبر تقنيـة متقدمة من إنتاج الأشكال ا سمة, وسيتضح أمامك عزيزي القارئ عند قراءة هذه المادة بأنـه عند إنشاء مثل هذا النوع من الصور لابد من توافر عاملين اثنين معاً لإنجاح هذه التقنيـةً, همـا الاستثمار الدقيق للحيثيات الفيزيائية لهذه التقنية وبدقة بالإضافة إلى تواجد روح فنيـة إبداعيـة تضفي على الصورة الناتجة حسها الفني الممتع.

ظهرت تقنية صور العين السحرية وأحدثت ضجة في عالم الصور ا سمة عام 1990 م , وبيع آنذاك ما يقارب عشرون مليون نسخة من الكتب التي تتكلم وتعرض تفاصيل ونماذج عن هـذه التقنية وبأكثر من خمس وعشرون لغة حول العالم, وفي عام 2001 م نشرت أربعـة كتـب

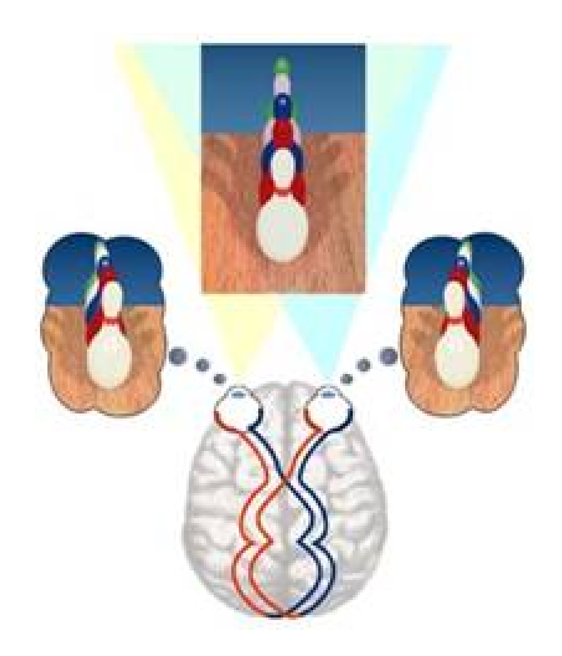
جديدة وتضمنت هذه الكتب للكتاب الذي حاز على أكبر نسبة مبيعات على الإطلاق في اليابان في نفس العام, وتابعت هذه التقنية انتشارها في أوساط معالجة الصور والتجسيم في العـالم حـتى أصبحت تقام لها المعارض وتوضع أعمالها في بعض المتاحف الخاصة في أوروبا.

لندخل الآن في صلب الموضوع ... ما هو مبدأ صور العين السحرية Magic Eye وكيف تعمل؟...

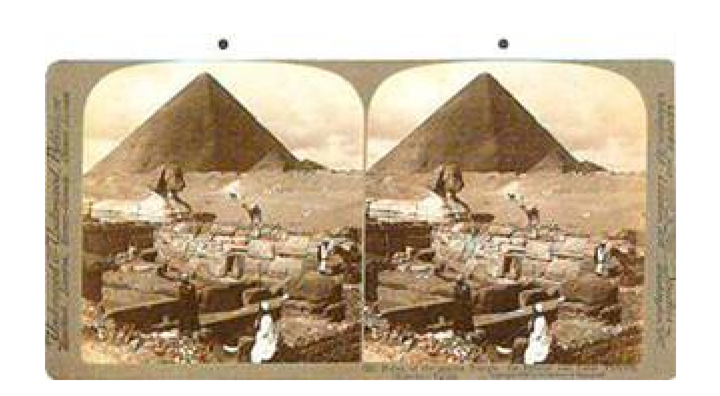
في البداية لتتضح إلينا الفكرة لابد لنا من الخوض في الإجابة عن التساؤل التالي:

كيف هيأ الله سبحانه لنا أعيننا لنستطيع عن طريقها إدراك البعد الثالث للأشياء ؟..

حاول مثلاً تغطية مقدمة قلم حبر ناشف بغطائه وقم بذلك مع إغماض إحدى العينين, لا شك بأن ذلك لن يتم حتماً بدرجة السهولة نفسها حين فتح العينين معاً, في الحقيقة تعود تلـك المشـكلة لصعوبة الشعور بالمسافات في حالة إغماض إحدى العينين, وينشأ ذلك من أن الشكل المُرسل من العين الواحدة يكون ببعدين فقط, ولزاوية معينة من الشكل, أي كأنك تنظر مـثلاً إلى شـكل موجود في صورة مطبوعة على ورقة, فلن تكون قادراً على إدراك الأبعاد الدقيقة بين الأشياء في هذه الصورة, وليستطيع الدماغ إدراك البعد الثالث للأشياء بما في ذلـك الإحسـاس الكامـل بالمسافات والأبعاد يتم تراكب الصورتين المسطحتين المأخوذتين من زاويتين مختلفتين والمستقبلتين من العينين معاً ليتكون المشهد ذو الأبعاد الثلاث والشكل التالي يوضح ما سبق ذكره



جرب مثلاً أن تجعل الصورتين التاليتين للآثار المصرية تتراكبا لتصبح صورة واحدة وذلك بتغيير بسيط لمحوري عينيك وبحيث تقترب النقطتان الظاهرتان أعلى الصورة وتلتقيا في نقطة واحدة عندها سيتراكب الشكلان, وستلاحظ مباشرة بأنك أصبحت تدرك المسافات وقد تحولت الصورتين إلى مشهد ذو عمق وكأنك تطل على المنظر من نافذة.



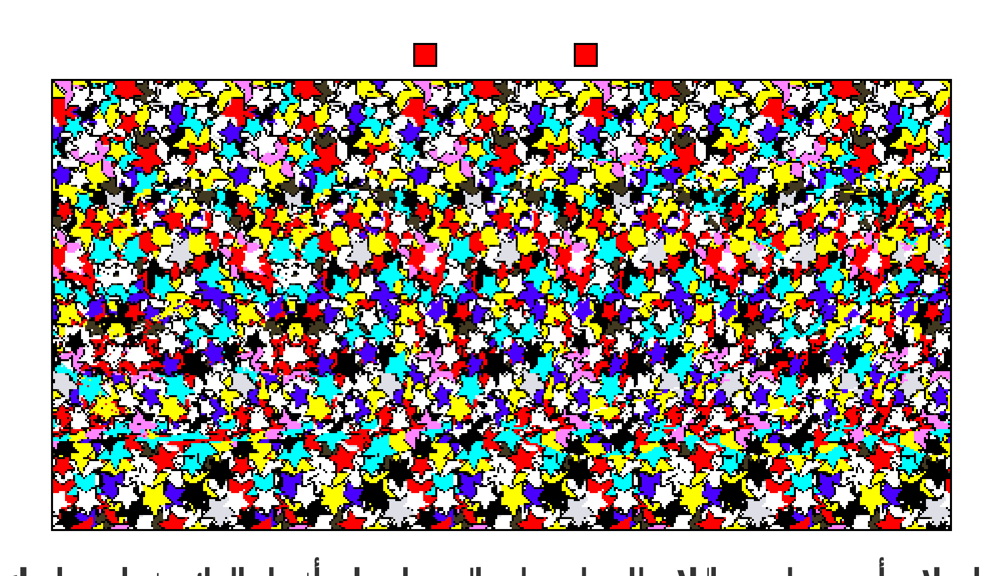
لابد هنا إلى الإشارة من أن الصورتين المتراكبتين الآتيتين من العين عند رؤيتك للأشياء المحيطة من حولك مختلفتين من حيث زاوية التقاط الصورة للشكل المرئي, ويمكنك إدراك ذلك ببساطة عن طريق مقارنة المشهد الآتي من كل عين على حدا بتناوب الفتح والإغماض وستلاحظ الفرق مباشرة.

من ما سبق يتبين لنا بأن تراكب صورتين مأخوذتين من زاويتين مختلفتين لشكل ما يولد لدينا الشعور بالمسافة أو البعد الثالث, ولكن **هل من طريقة أو تقنية ما نستطيع بواسطتها من إدراك البعد الثالث لشكل مرسوم على وسط ذو بعدين فقط ؟** ... يأتي هنا دور صور **العين السحرية**

يقوم مبدأ هذه الصور على تكرار رسم شكل ما بمناظير أو بزوايا مشاهدة مختلفة وبشكل أفقي, على وسط ثنائي البعد من خلال تعديل وإجراء تغييرات مدروسة في نقش مرسوم أصلاً على ذلك الوسط, تتم رؤية الشكل المخفي ذو الثلاثة أبعاد عن طريق تغيير محرفي العينين بحيث يصبح مركز الرؤية أو نقطة تقاطع خطا النظر تقبع خلف الصورة, بحيث ترى كل عين شكلاً منفصلاً من الأشكال المكررة السابقة, يتم بعدها تراكب هذه الأشكال في الدماغ ليظهر أخيراً الشكل المخفي ذو الأبعاد الثلاث المغطى بالنقش المختار, لاحظ وضعية الرؤية المتوازية للعينين عند مشاهدة هذه الصور في الشكل التالي

أظن ما سبق ربما دفع فضولك لتكتشف عالم هذه الصور أكثر وليتبادر لك السؤال عن كيفية رؤية هذه الصور

سنسير بك عزيزي القارئ عبر المراحل الأساسية المُتبعة للتمكن من المشاهدة الناجحة



في البداية لابد أن ننوه لبعض الملاحظات لتستطيع الحصول على أفضل النتائج في استعراضك للصورة السحرية

- إن استعراض الصور السحرية المطبوعة على الورق تتمتع بسهولة رؤية أكبر من استعراضها من خلال الوسائط الالكترونية كشاشة الحاسب مثلاً, ويمكنك أن تطبع الصور بشكل ملون أو غير ملون.

- تفادى حدوث أي انعكاس للضوء على الصفحة المطبوعة أو تواجد أي جسم غريب ليس من أصل الصورة وذلك منعاً للتشويش الممكن حدوثه.

- حافظ على رأسك بوضع مستقيم عند المشاهدة.

بعد ذلك اتبع المراحل التالية:

قرب الصورة المطبوعة إلى وجهك وثبت وسط الصورة ليلامس الأنف, طبعاً مع جعل النظـر في حالة استرخاء ولتظل الصورة غير واضحة وكأنك تنظر عبر الصورة إلى الأفق, ومن ثم قم ببطئ بإبعاد الصورة عن أنفك ونأكد هنا على ضرورة بقاء النظر في حال استرخاء, تابع التبعيد حـتى يتحول المربعان الصغيران أعلى الصورة إلى ثلاثة, في حال رؤيتك لأربعة مربعات, يعني ذلك أنه عليك إبعاد الصورة بمقدار أكبر عن الأنف حتى تصبح ثلاث ومع التركيز قليلاً ليصبح المربـع الأوسط واضحاً , في حال رؤيتك لمربع واحد فقط أو لمربعين أعد المحاولة ثانية.

عندما يصبح عدد المربعات ثلاث ويتضح المربع الأوسط, ثبت الصفحة على هذا البعـد وقـم بلطف بإزاحة نظرك قليلاً إلى الأسفل لتفاجأ بظهور الشكل المخفي وبصورة سـاحرة, و ـرد

إدراكك للشكل المخفي ولعمق الصورة تستطيع بسهولة تمييز الشكل الثلاثي أبعاد بكل تفاصيله, وكلما أطلت النظر سيزداد الشكل المخفي والخلفية الحاوية له وضوحاً أكثر فأكثر.

عدم رؤية الصور السحرية للمرات الأولى من المحاولة لا يعني بالضرورة عدم إمكانية رؤيتها على الإطلاق, فالأمر يحتاج لقليل من الصبر والتروي وبعد عدة محاولات أخرى ستتضح شيئاً فشيأً وستصبح رؤيتها سهلة وميسرة.

من لا يستطيع رؤية صور العين السحرية ؟..

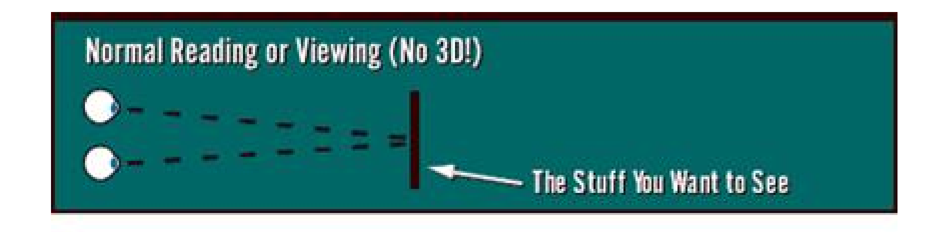
رؤية صور العين سحرية كما تبين معنا سابقاً تعتمد وبشكل رئيسي على عمل العينين معاً, فإن كل شخص يملك القدرة وبشكل طبيعي على إدراك العمق والمسافة في وضع الرؤية الطبيعية يستطيع رؤية هذه الصور بنجاح, أما الأشخاص الذين يملكون ضعف ما في إدراك البعد والعمق أو الأشخاص الذين يرون بعين واحدة فقط فسيستحيل عليهم تحديد معالم الشكل المخفي.

لا تحمل مشاهدة صور العين السحرية في طياتها أي أثر سلبي على العين..!

على خلاف ما قد تظن كمشاهد مبتدئ لهذه الصور أو كمتمرس في رؤيتها من أنها قد تبدو غير مريحة للعين أو قد تسبب شيء من الإزعاج الذي ربما يدعوك للقلق أحياناً, فقد تبين جلياً إن لمشاهدة هذا النوع من الصور أثره المفيد على العضلات في العين, ولتتضح إليك الفكرة إليك هذه المقارنة البسيطة لأوضاع الرؤية الأساسية:

هنالك ثلاث أوضاع أساسية للرؤية عبر جسم ما وليكن ورقة طبعت عليها الصورة السحرية بنقش معين

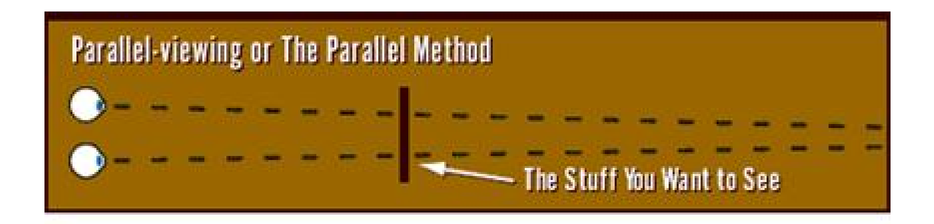
- وضع الرؤية الطبيعي Viewing Normal: وهو الوضع الاعتيادي للرؤية كالوضع الذي أنت فيه الآن عند قراءتك لكلمات هذه المقالة, فإنك تقوم بتوجيه عينيك مباشرة إلى سطح الصفحة إلى هذه الكلمة حيث يلتقي محرقي الرؤية للعينين معاً, وترى بذلك النقش الخاص بالصورة السحرية موضع التجربة فقط دون اتضاح الشكل المخفي ذو الأبعاد الثلاث كما في الشكل



- وضع الرؤية المتقاطع Cross-Viewing: يتقاطع خطا النظر في هذا الوضع في نقطـة تقع قبل الصفحة, وبذلك تنكمش العضلات الخاصة بالجسم البلوري وينقص طولها, وهي وضعية أكثر إزعاجا للعين لقرب نقطة التركيز, وفي هذه الحالة يمكن مشاهدة صـور العـين السـحرية ولكنها ليست الوضعية القياسية لرؤيتها لما تبدو عليه الأشكال المُحدبة العائمة غائرة مقعـرة إلى الخلف والخلفية البعيدة تبدو كأقرب نقطة إلينا.

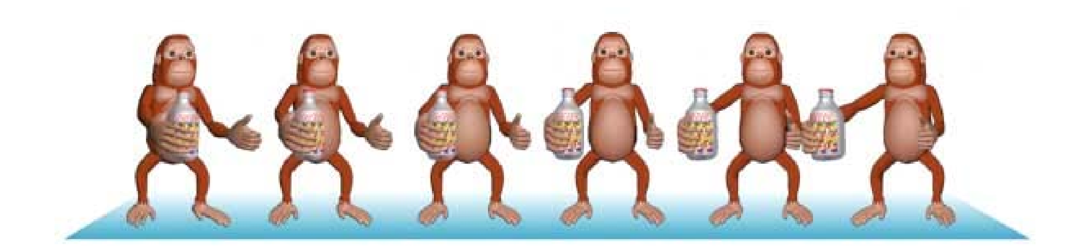


- وضع الرؤية المتوازي Parallel-Viewing : وهو وضع رؤية صور العين السحرية القياسي, سيعبر في هذا الوضع خطا نظر العينين الصفحة الحاوية للصورة ليلتقيا بعد مسافة معينة خلفها, تتمدد العضلات المتصلة بالجسم البلوري في هذا الوضع وتسترخي ويزداد طولها, وهـو وضع مريح للعين.

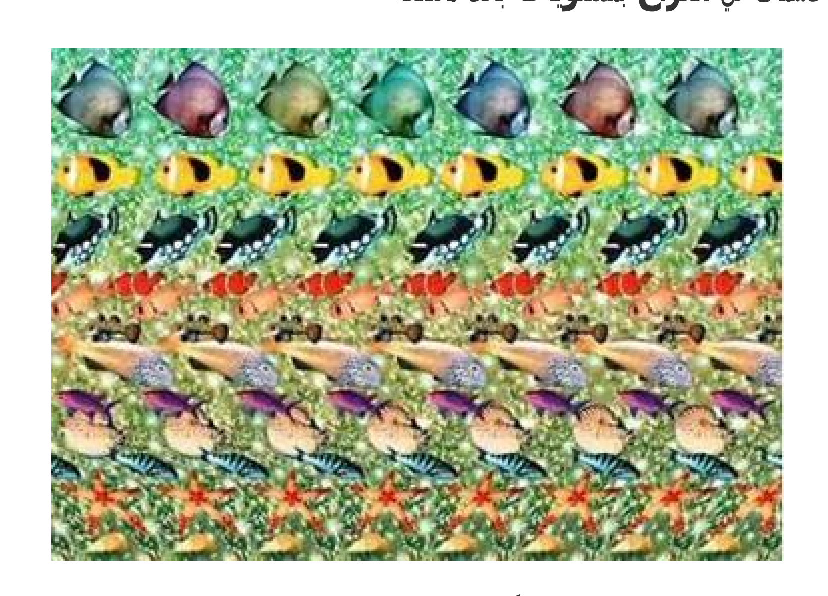


الأنواع الرئيسية لصور العين السحرية:

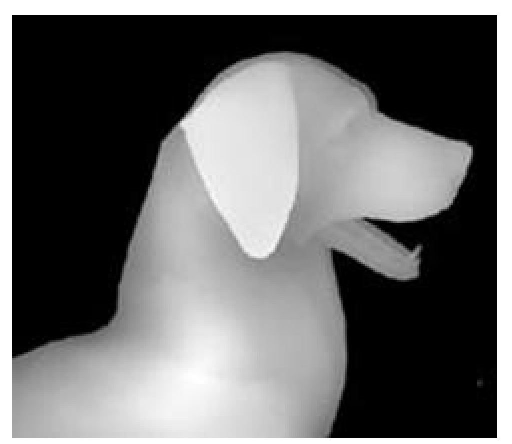
النوع الأول يتمثل بعرض أشكال مرئية بالوضع البصري الطبيعي بطريقة تجعلها تبـدو ثلاثيـة الأبعاد عند تطبيق تقنيتنا السحرية وليتم رؤيتها كأشكال عائمة أو محلقـة في الفـراغ كمـا في الصورة التالية, والتي يتضح لنا عند مشاهد ا وفق تقنية تراكب الصور أن الزجاجـات تظهـر ثلاثية البعد وتقبع في مستوى أقرب إلى العين من أجسام الفردة



أو كمشهد الأسماك في **الفراغ** بمستويات **بعد** مختلفة



في **النوع الثاني** **يكون النقش فقط ظاهراً** في **وضع الرؤية الطبيعي, وعند الـدخول** إلى **الوضـع** المتوازي **(وضع رؤية صور العين السحرية) يظهر الشكل** المخفي **كما** في **الشكل**





النوع الثالث **تتكامل فيه أشكال مرئية بالوضع الطبيعي مع شكل** مخفي **ببعدين أو بثلاثة لنستطيع بوضع الرؤية** المتوازي **إدراك الأبعاد بالنسبة للأشكال السابقة** جميعاً **كما يتضح** في **الشكل** التالي



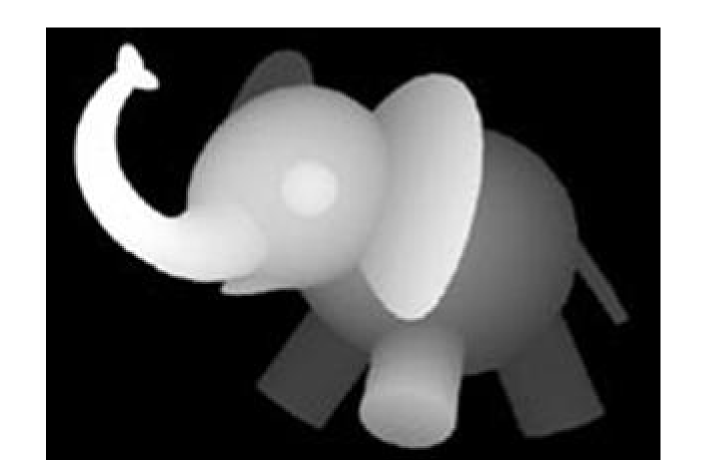
كما نلاحظ عند انتقالنا لوضع الرؤية المتوازي تظهر لنا جلياً الدلافين السابحة تحت الماء مع تمكّننا في الوقت نفسه من النظر إلى الدلافين الموجودة فوق الماء بنفس وضع الرؤية هذا.

الصور السحرية المتحركة

هي صور سحرية متغيرة المحتوى ويكون استعراضها بشكل الكتروني كصورة متحركة بتنسـيق **GIF** غالباً, فهي تتألف حقيقة من مجموعة صور سحرية مرتبة ضمن تتابع معين يجري المـرور عليها بفاصل زمني محدد لها مسبقاً, وبمجرد انتقالك من الوضع الطبيعـي إلى المتـوازي للرؤيـة تستطيع متابعة الحركة بشكل مريح وممتع.

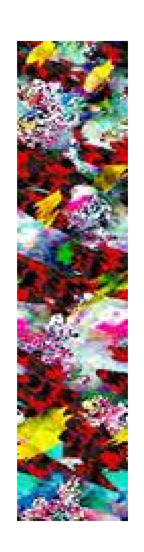
لابد أنك عزيزي القارئ أنك ترغب فعلاً من إنشاء صور سحرية خاصة بك ... فتعال بنا نتكلم قليلاً عن المراحل القياسية المتبعة في إنشاء هذه الصور.

1- الخطوة الأولى لإنشاء مثل هذه الصور, هو تصميم شكل **3D** ثلاثي البعد بصيغته الأصلية دون وجود أية تأثيرات أخرى كما يتضح في الشكل التالي



وبحيث يمكنك أيضاً تعديله وتحجيمه والتحكم الكامل بمستويات الاستدارة وغير ذالـك , مـع الإشارة هنا إلى أن عدم توفر برمجيات معالجة صور مرنة وقوية بيد صانع الصورة سيكون احتمال نجاح التجربة ضعيف, التدريجات اللونية الرمادية الظاهرة في الشكل السابق تعد حجر الزاويـة والشيء الأساسي في إظهار معالم الصورة المجسمة المخفية, فكلما زاد مسـتوى دكانـة اللـون الرمادي يزداد الشكل عمقاً إلى الخلف إلى أن يصل إلى اللون الأسود القاتم والذي يظهر كأبعـد نقطة في الصورة المخفية ممثلاً قعر الصورة, وعلى العكس كلما تدرجنا باللون الرمـادي أفـتح فأفتح نقترب بمعالم الصورة إلى الأمام وصولاً إلى اللون الأبيض الممثل لأقرب نقطة إلينا.

2- الخطوة الثانية هي إنتاج النقش الثنائي البعد الظاهر إلينا بالرؤية الطبيعية والمموه للصـورة المخفية بداخله كما يظهر في الشكل المجاور, والذي يبين مقطعاً طولياً للنقش الذي يتم تكـراره لإنتاج النقش الكلي, إن هذا النقش يلعب دوراً مهماً في تحديد المظهر الكلي والثوب الكامل إن صح التعبير الذي يغطي الشكل المخفي والخلفية وكل حنايا الصورة, ليست المعاملة لكل أنـواع النقش سواء عند تطبيق معالج التحويل إلى الصورة السحرية, لابد من توافر عامل الموهبة والخبرة بالإضافة إلى استخدام أدوات برمجية خاصة لتركيب النقش بحيـث يصـلح للتكـرار معطيـا الإحساس بوجود البعد الثالث.

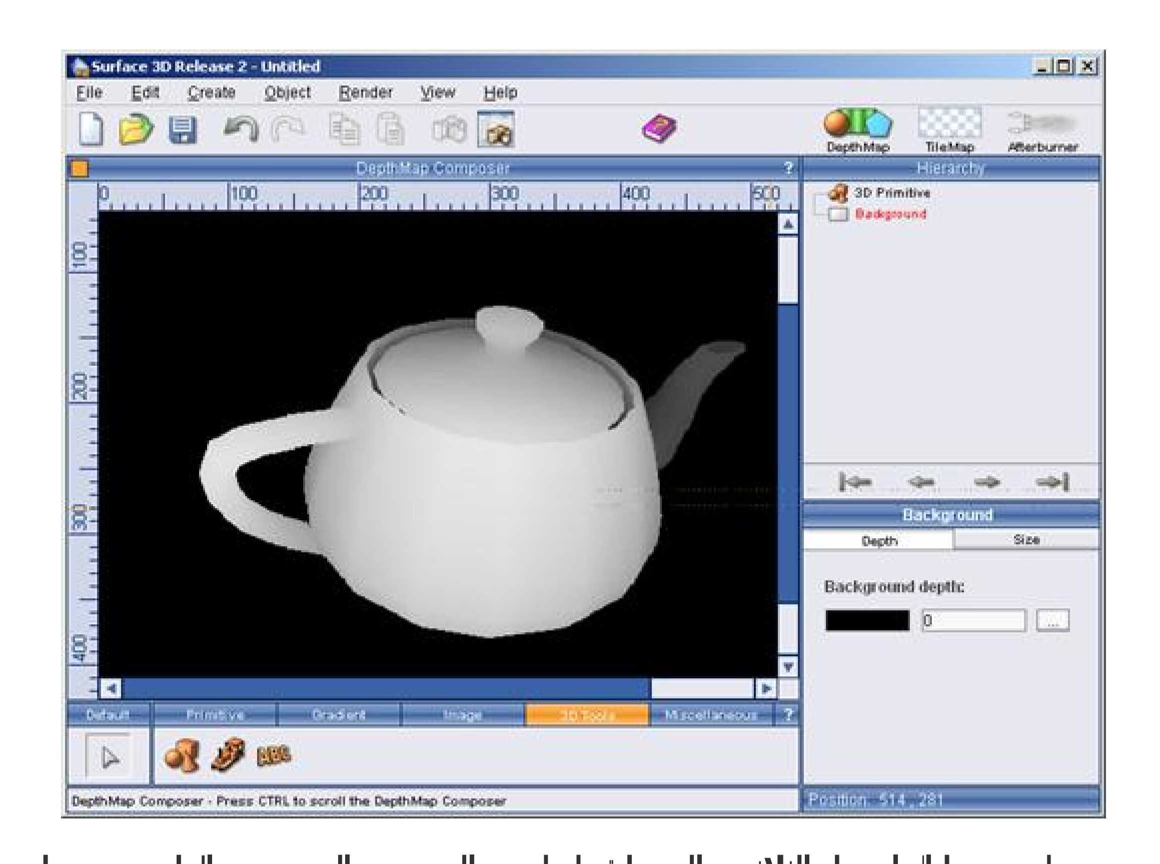


3- تتمثل الخطوة الثالثة في استخدام أداة برمجية متخصصة لتطبيق تأثير الشكل الثلاثي الأبعـاد (صورة الفيل الصغير الموجود أعلاه) على النقش المختار سابقاً عن طريـق تعـديلات رسـومية مدروسة بعناية , مستخدمة في ذلك خوارزمية حسابية خاصة تستطيع تكرار الشـكل السـابق بزوايا رؤية مختلفة وتكوين الشعور بالبعد الثالث والإحساس بالمسافات, استناداً إلى التدرج اللوني الموجود في الشكل المراد إظهاره, لنحصل أخيراً على الصورة النهائية كما في الشكل



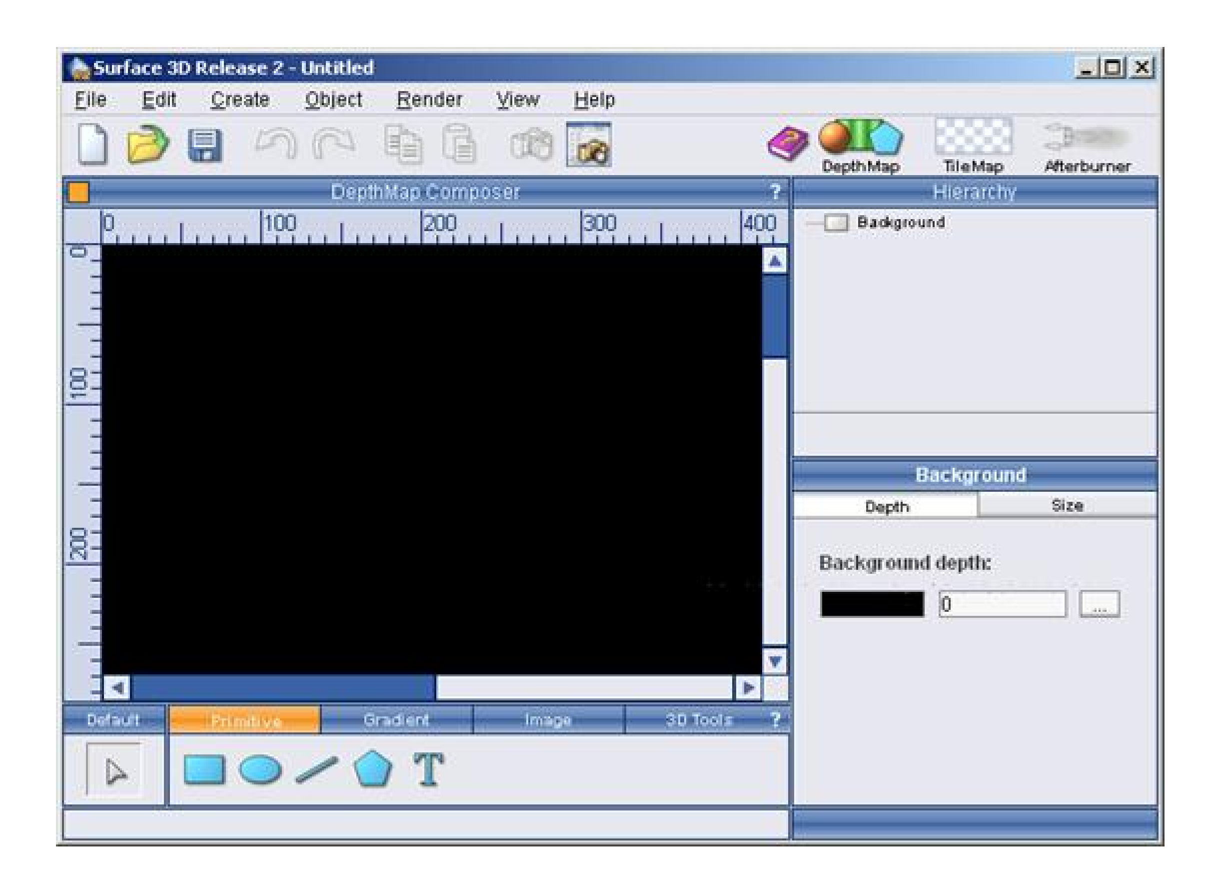
بعد ما مضى من شرح جاء دورك الآن لتصنع صورتك السحرية الخاصة وسنستعين لأداء ذلـك بأحد البرامج القوية والمشـهورة في إنتـاج الصـور السـحرية وهـو **Surface 3D Release** الذي ستجده في قرص المجلة المرفق.

هو عبارة عن أداة مرنة وبسيطة تستطيع من خلالها المرور بمراحل تشكيل الصـورة السـحرية بسرعة وبدقة

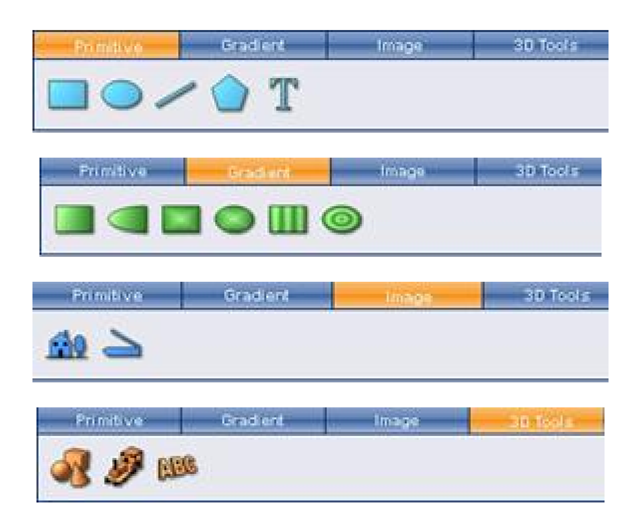


وسـنطبق هنـا المراحـل الثلاثـة السـابقة لتوليـد الصـورة السـحرية الخاصـة بنـا.

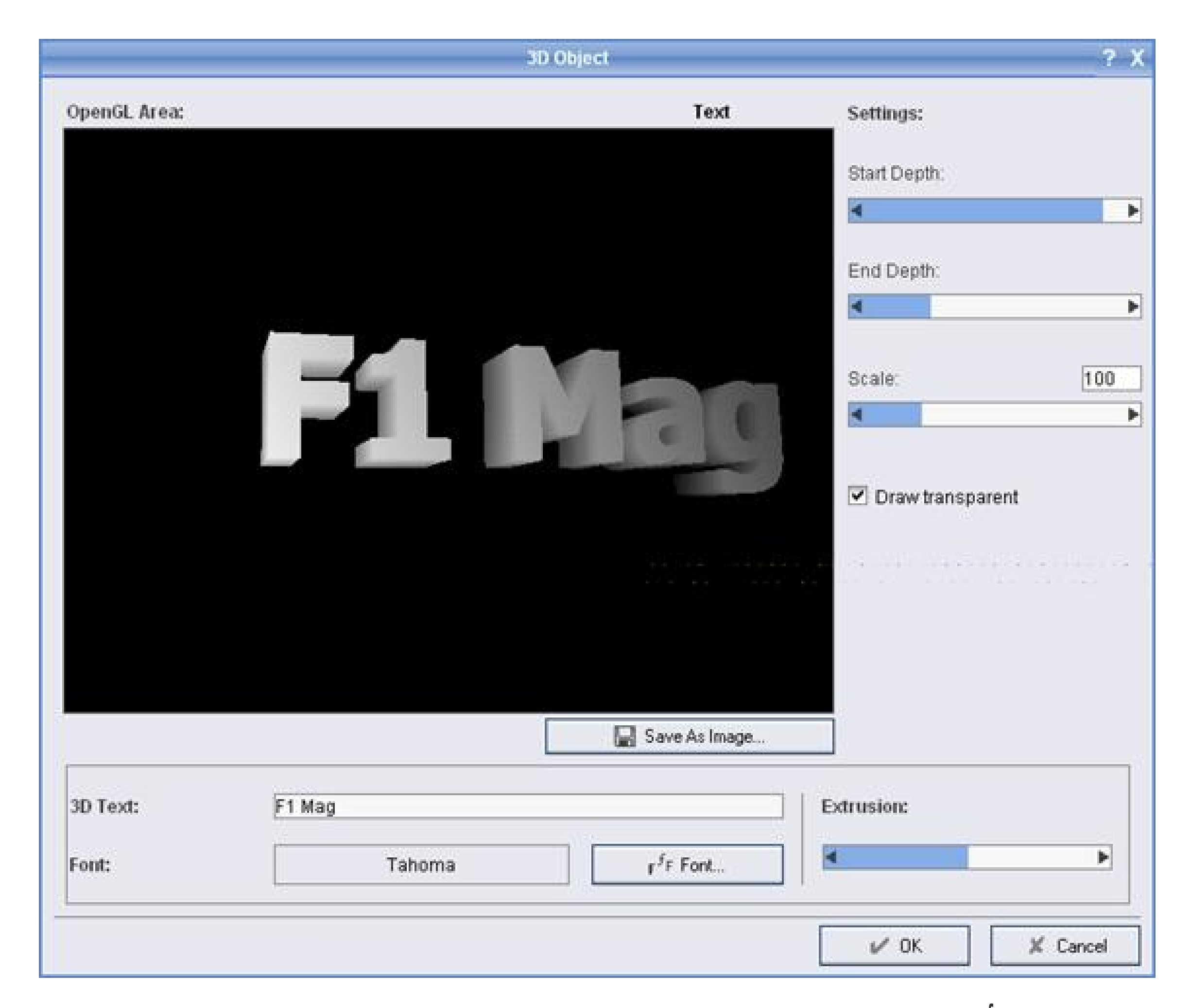
قم بتشغيل البرنامج لتظهر الواجهة الرئيسية كما يلي



يكون فيها وضع إنشاء Depth Map مفعلاً كما يظهر في أعلى الصورة إلى اليمين, وهـي المرحلة الأولى المتضمنة إنشاء الشكل المخفي المراد إظهاره في الصورة السحرية, نلاحظ مباشـرة في أسفل النافذة شريط للأدوات يحوي تبويبات مختلفة تحدد ماهية الشكل المراد إخراجه, فكمـا يظهر بالصور التالية هنالك تبويب للأشكال الهندسية البدائية المُسطحة ذات البعـدين وتبويـب لاختيار الأشكال وفق درجات انحدار وميلان مختلفة, وآخر للأشكال ثلاثية الأبعاد ويتضمن باقة مختارة من الأشكال المضمنة مع البرنامج, إضافة إلى إمكانية استيراد أشكال تم تصـميمها بأحـد البرامج المتخصصة في هذا ا ل كـ 3DMAX أو Maya وغير ذلـك, كمـا إن هـذا البرنامج يتيح لك تحديد أي صورة خاصة بك موجودة في حاسبك أو مطبوعة ويجري سحبها عبر الماسح الضوئي, وليعالجها بعد ذلك ويكسبها التدرج اللوني المطلوب

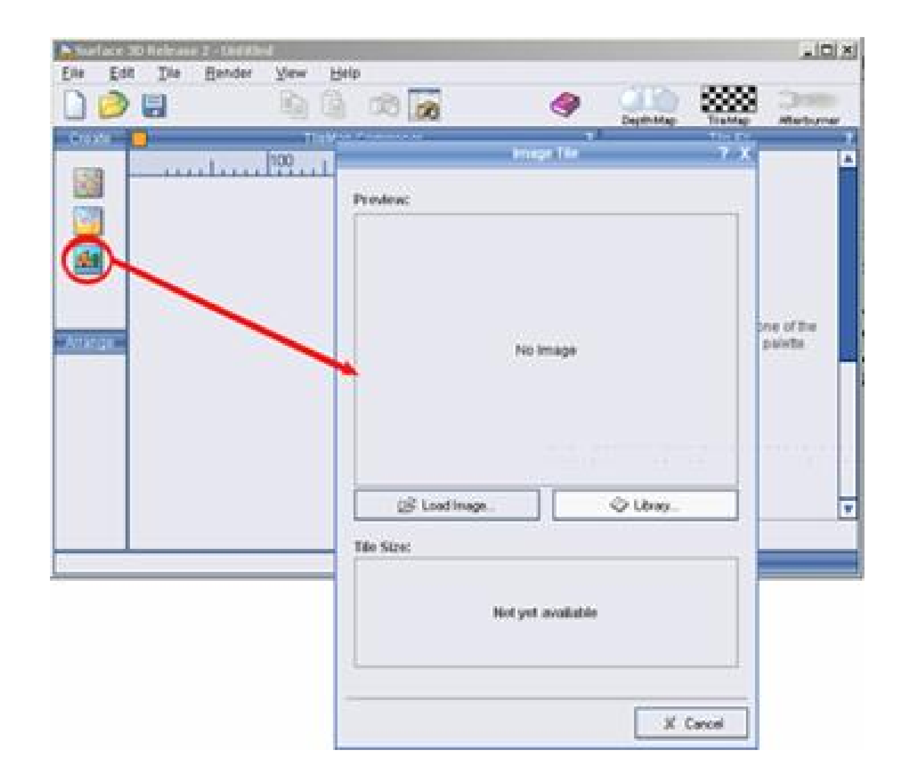


سنختار من التبويب الرابع Tools 3D الرمز ABC وذلك لصنع نص ثلاثي الأبعاد, بعد الاختيار نقوم بتحديد بواسطة مؤشر الفأرة مساحة محددة من صندوق العمل الظـاهر بـاللون الأسـود, ولتظهـر بعـدها نافـذة تحريـر الـنص المـراد صـنعه كمـا في الشـكل



كما هو ظاهر أعلاه قمنا بكتابة عبارة نصية **F1 Mag** وحددنا نوع الخط, وبتطبيق بعض التغييرات على قيم أشرطة التمرير الموجودة على يمين الصفحة نستطيع زيادة وإنقاص بعد الشكل في الصورة الناتجة عن طريق تعديل القيم اللونية وتدريجا ا وكذلك يمكنك التحكم بدرجة السماكة والميلان وغيرها, ونضغط على **ok**.

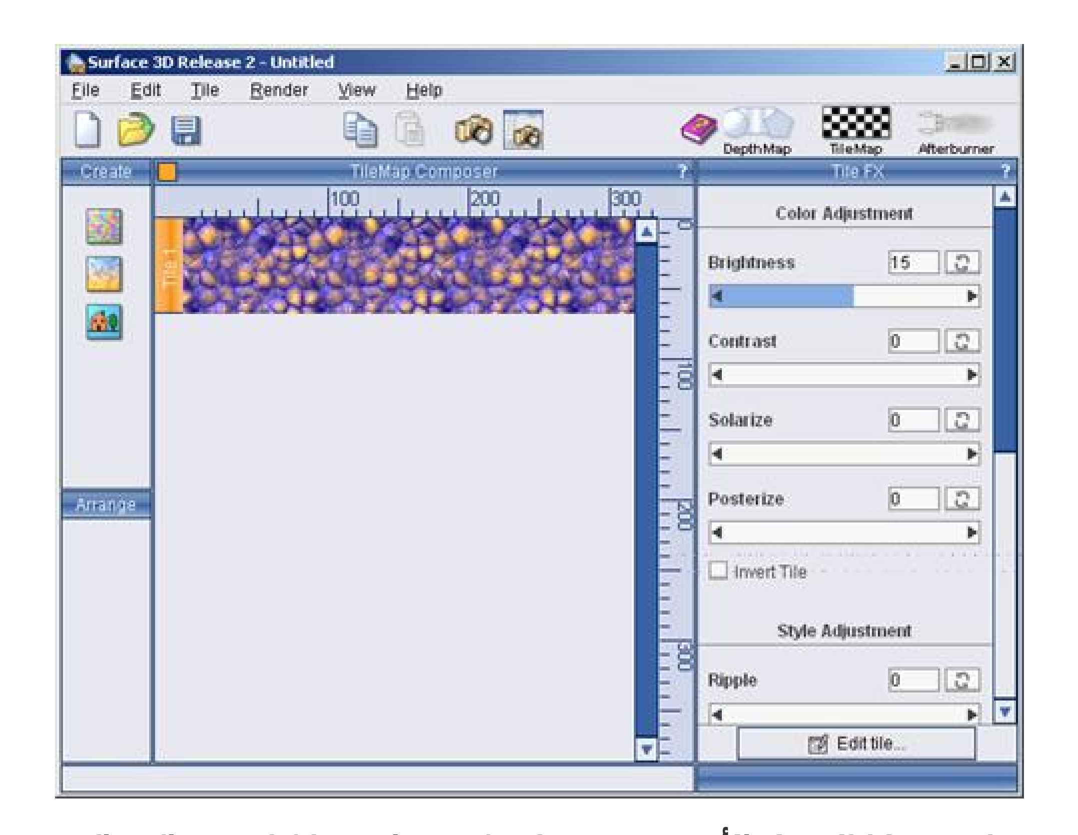
آن آوان المرحلة الثانية وهي اختيار النقش الذي سيغطي معالم الصورة ككل, نقوم من الواجهة الرئيسية بالضغط على أيقونة **Map Tile** في الأعلى إلى اليمين التي تحمل شكل رقعة الشطرنج, تظهر على يسار الواجهة ثلاثة أيقونات تحدد طريقة إعداد النقش, اخترنا هنا تحديد النقش من صورة أو قالب جاهز,



نضغط على الزر **Library** لعرض قوالب النقش الجاهزة المضمنة, ونختار أحدها كما يلي



ونضغط ok ليتم إدراج النقش المختار واعتماده, مع القابلية لإجراء بعض التعديلات في الدقة والإضاءة وحدة الألوان وغير ذلك



نكون هنا قد وصلنا للمرحلة الأخيرة وهي مرحلة تطبيق خوارزمية إظهار صور العين السـحرية والتي تتولى التعديل بالنقش السابق مظهرة بذلك عبارة **Mag F1** ونقوم بذلك بمجرد الضغط على مفتاح **F9** الذي يقوم بعملية **Rendering** ولنحصل على الصورة السحرية الـتي يمكن أن تقوم بحفظها على قرصك الصلب بالضغط على رمز القرص المـرن في أعلـى واجهـة البرنامج, عند الوصول لهذه المرحلة الأخيرة تتفعل الأيقونـة الظـاهرة في الأعلـى الى الـيمين **Afterburner** وتظهر أشرطة أدوات جديدة في الأسفل

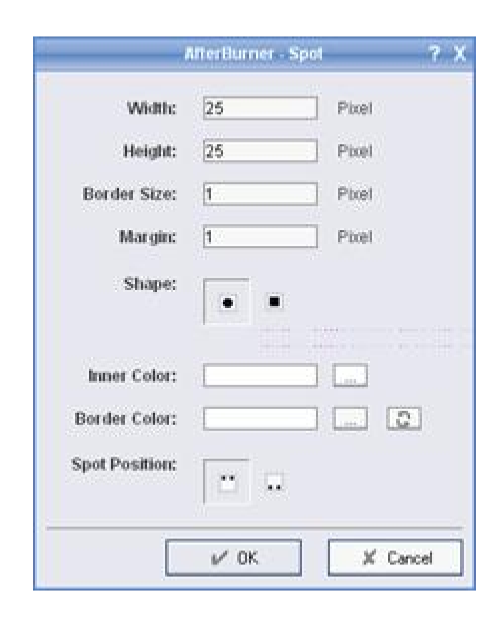


يمكن من خلال أدوات الشريط الأول **Border** مثلاً وضع إطار للصورة الناتجة وبإعدادات مخصصة أو إدراج صورة خاصة لتكون جزء من النقش المُنتج, كما نستطيع بالضغط على الأيقونة الحاملة للرمز **T** في التبويب **Text** من وضع نص معين للتعريف بصانع الصورة أو غير ذلـك وبحجم مخصص في مكان يتم اختياره من الصورة, ما يهمنا في الحقيقـة هـو التبويـب الثالـث **Viewing aid** الذي يحوي الرمزين التاليين



يكمن الهدف من أدوات هذا التبويب في وضع علامات تسهيلية إرشادية في الصورة السـحرية المصنوعة لتساعد بدورها المبتدئين على التمكن من أكتشاف حنايا الشكل المخفي وبأقل عنـاء

ممكن, من المؤكد بأنك قد لاحظت في بداية المقالة بأننا استعنا بنقطتين تقبعان في أعلى الصـورة السحرية وذلك للمساعدة في تحقق الرؤية الواضحة والسريعة, ونستطيع هنا أيضاً عبر الضـغط على الأيقونة اليسرى من تخصيص هاتان النقطتان لصورتنا السحرية وبمقاس وبموقـع وبـألوان نحددها نحن كما يلي



وباختيارنا للأيقونة اليمنى نستطيع أيضاً تخصيص أحد زوايا الصورة السحرية ليحوي الشكل المخفي بيئته التصميمية الأساسية ولتكون الصورة الناتجة كمايلي

تستطيع طبعاً حفظ ما قمنا به برمته كمشروع عن طريق بند القائمة **Save Project** في قائمة **File** لتعود في وقت لاحق وتجري بعض التعديلات, وسنترك لك عزيزي القارئ مهمـة استكشاف مالم يذكر من ميزات لهذه الأداة القوية لتصيغ بنفسك عالمك ذو الأبعاد الثلاث.

عن مقالة منشورة في مجلة F1 التقنية التعليمية بقلم محمد ملاذ البغدادي